



Suplemento de **Página/12**

Año 2 — N° 91

Domingo 12 de julio de 1992

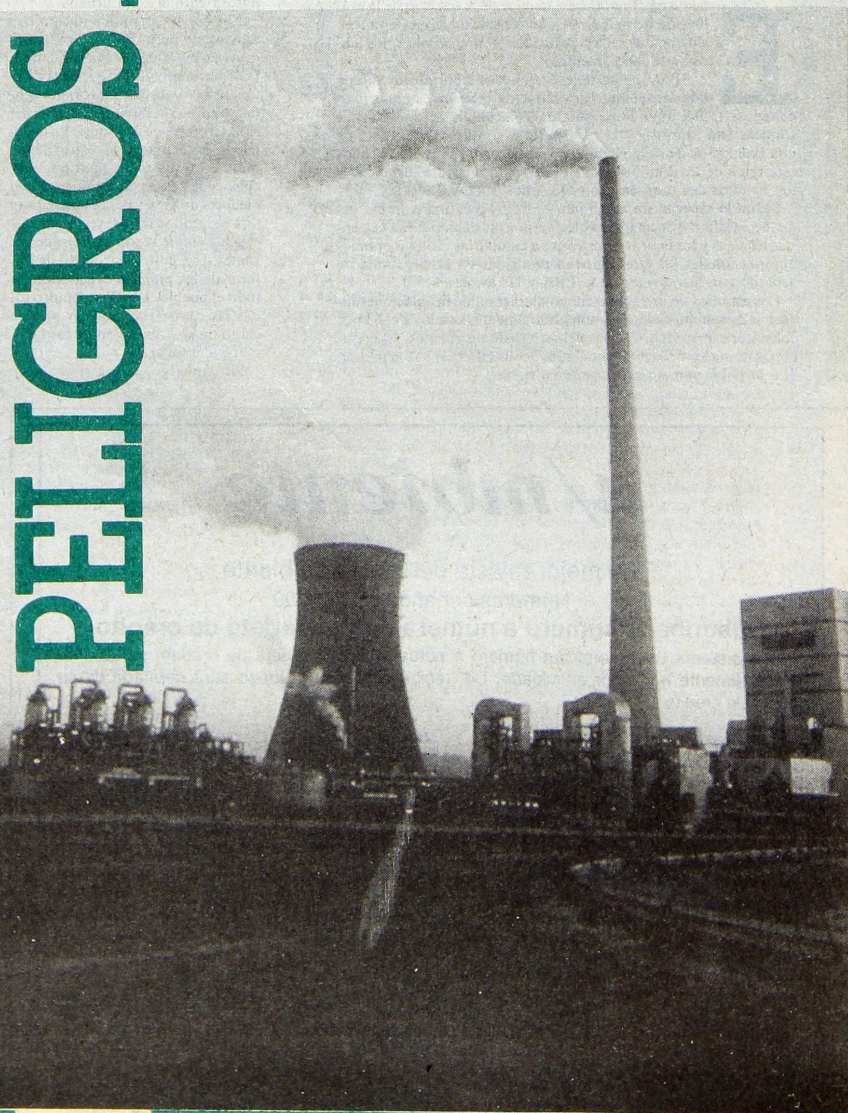
A medida que avanza la tecnología crecen los riesgos para la salud humana. La evaluación de esos riesgos y su prevención representan, en el caso del medio ambiente, un problema social de magnitud, más aún cuando la información es escasa o no existe acuerdo sobre los métodos para su medición. En la Argentina, las evaluaciones de impacto son tan pocas como secretas.

PELIGROS AMBIENTALES

ZONA  
DE  
RIESGO



PELIGROS





**P**or el solo hecho de vivir en relación con el ambiente, el ser humano enfrenta riesgos. Es cierto que los riesgos variaron con los tiempos: el peligro de morir por infecciones ha dejado paso al riesgo causado por los accidentes viales y ciertos hábitos como las dietas con grasas o el fumar. Los avances tecnológicos inauguraron riesgos antes desconocidos, como el de cruzar un paso a nivel de ferrocarril o el vivir cerca de una planta nuclear o química. Pero decir que los riesgos están siempre presentes en la vida cotidiana no significa que no puedan ser controlados, minimizados o prevenidos en ciertos casos.

"Una actividad segura es aquella cuyos riesgos asociados han sido reducidos a niveles ínfimos y aceptables", señala la Asociación Médica Británica (BMA), para decir que la seguridad absoluta (el riesgo cero) no existe. Lo que sí existe es lo opuesto, representado por la muerte. Para cada individuo, el riesgo de morir es del 100 por ciento. La cuestión, entonces, es no morir prematuramente debido a un riesgo manejable.

Si los riesgos pueden ser enfocados desde una perspectiva individual

—"me someto al peligro de los rayos X a cambio del beneficio de conocer el estado de mi columna"—se tornan un asunto social de primera magnitud cuando se trata de decidir qué riesgos se aceptará que corra la población de un lugar y cuáles son los límites que se pondrán para preservar la salud humana. Tomar esas decisiones no resulta sencillo para los especialistas. Peor es la situación de quienes se ven sometidos a riesgos sobre los que no tienen poder de decisión ni información precisa.

Los evaluadores de riesgos no sólo deben tomar en cuenta los aspectos "objetivos" (grado de exposición, nivel de toxicidad, datos epidemiológicos, etc.) sino también cuestiones políticas y sociales que incluyen buenas dosis de valoración subjetiva y balances entre los costos y los beneficios, de acuerdo con la opinión dominante entre los expertos en el tema.

Así se sabe que la gente suele tener especial aversión a la energía nuclear y los accidentes de aviación, pero, en general, permanece casi indiferente frente a las consecuencias del humo del tabaco o de la velocidad automovilística. A estas significaciones colectivas del riesgo se suman los

intereses económicos particulares, que también determinan las percepciones. Según un reciente estudio norteamericano, ante las mismas situaciones y contando con idéntica información, los industriales ven menos riesgos que los ambientalistas.

Según la revista de negocios *Fortune*, el gas radón, que existe naturalmente en algunos suelos norteamericanos y penetra imperceptiblemente en los hogares allí asentados, tiene una incidencia de 5 mil a 20 mil muertes anuales por cáncer. Sin embargo, las autoridades sólo destinan a tratar este problema una décima parte del dinero que emplean para enfrentar los residuos de pesticidas, que causan entre 300 y 6 mil muertes anuales y son motivo de gran preocupación pública.

En la última década, los funcionarios que deben tomar decisiones sobre los niveles permitidos de exposición a compuestos tóxicos, o los que deben evaluar los riesgos de procesos e instalaciones industriales, e incluso los que necesitan prever la cantidad de probables muertes por accidentes nucleares, han empezado a utilizar un método de cuantificación de riesgos que le otorga cierta racionalidad al proceso evaluativo y a las regulaciones que se establecen.

## HISTORIAS CON DESPERDICIOS

Las normas que procuran disminuir el riesgo ambiental a que se ve sometido el hombre no son palabra de Dios, por más que se basen en estudios científicos de primer nivel. Aun la todopoderosa Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos se ve obligada a modificar cada tanto sus pautas respecto de asuntos tan decisivos como el límite máximo permitido de exposición a un compuesto cancerígeno o la concentración de una sustancia peligrosa en una zona urbana.

El caso de la contaminación con dioxina de un pueblito norteamericano en los 80 es un buen ejemplo. Un empresario, de los que nunca faltan, volcó desechos industriales contaminados con dioxina a orillas del río Meromec, en Missouri. La crecida de las aguas y la consiguiente inundación bastaron para que muchas de las casas de los dos mil pobladores de Times Beach presentaran una concentración 100 veces superior a la aceptable según las normas vigentes. El Centro de Control de Enfermedades pidió la evacuación de todo el pueblo. La EPA compró todas las casas y negocios, y se hizo cargo de la reubicación de los habitantes del lugar.

Sin embargo, ahora más de un

# RIESGOS AMBIENTALES

# A SEGURO SE LO LLEVA PRECISAMENTE

Qué peligros entraña vivir cerca de una planta o basurero nuclear, o la aplicación de agroquímicos, o las emanaciones de un proceso industrial. Cuál es el límite para la salud humana.

funcionario de la misma EPA pone en duda la necesidad de tan drástica medida, a la luz de nuevos conocimientos que relativizan la peligrosidad del compuesto y, por ende, cuestionan el límite anterior de la dioxina.

El asunto no termina allí, ya que los ambientalistas acusan a la EPA de cambiar su criterio por presiones de los industriales, mientras los científicos se pelean por la interpretación de los datos existentes. La clave reside en el método empleado para hacer las evaluaciones de riesgo ambiental y en la forma en que se lo aplica.

## LOS NUMEROS DEL DESTINO

El instrumento que se emplea hoy en algunos países desarrollados para tomar esta clase de decisiones de política sanitaria es una combinación de modelos matemáticos con datos epidemiológicos y experimentos de laboratorio con animales.

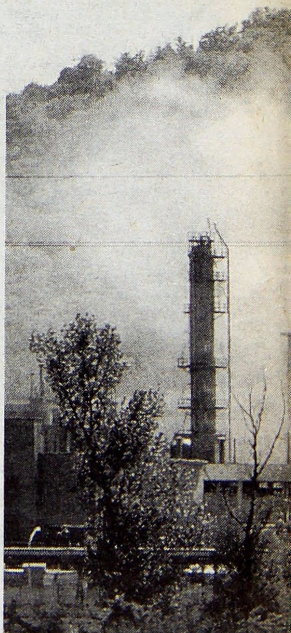
El *Quantified Risk Assessment* (QRA) nació de los esfuerzos por evaluar científicamente los riesgos de la exposición a sustancias contaminantes del medio ambiente. El QRA ofrece un valor numérico que pronostica la cantidad de muertes —generalmente por cáncer— que produciría un elemento riesgoso en determinadas situaciones o a lo largo de la vida de un individuo. Sirve tanto para evaluar amenazas ambientales presentes como riesgos que generaría la futura instalación o mal diseño de una planta industrial. El problema es que, a pesar de su aspecto exacto, el QRA es una manera de pronosticar problemas que no está exenta del error y de las decisiones subjetivas de los evaluadores.

De acuerdo con los especialistas norteamericanos Daniel Wartenberg y Caron Chess, el QRA se fundamenta en los datos sobre efectos negativos detectados en pequeñas poblaciones expuestas a altas concentraciones de un compuesto químico sospechoso. Estos datos luego se extrapolan para grandes poblaciones

que se enfrentan a esa misma sustancia, pero en menores dosis. "Si los trabajadores expuestos durante años al tolueno no desarrollan cánceres —ejemplifican en la revista *The Sciences*—, se estima que la población general no sufrirá peligro por contacto con ese solvente." Por el contrario, los gravísimos problemas de salud padecidos por los trabajadores en contacto con el asbesto (amianto) sirvieron para dictar medidas preventivas para la población general de muchos países, que está expuesta a volúmenes mucho menores de fibras que los operarios.

## PREDICCIONES CIENTIFICAS

Como los pronósticos meteorológicos, los del QRA también fallan.



# EN LA ARGENTINA NO SE CONSIGUE

**E**n la Argentina, poco y nada se hace respecto de la evaluación de riesgos. Los únicos que merecen cierta consideración son los pesticidas y, en ocasiones, los aditivos de los alimentos.

"Por una parte, existen pocos laboratorios validados a nivel internacional para hacer los estudios toxicológicos", dice Julia Higa, jefa de Toxicología del Hospital de Clínicas San Martín. "Por otra parte —continúa—, el costo de una evaluación de riesgo como las que hacen los norteamericanos está cerca de los 2 millones de dólares para una sola sustancia, y los estudios demoran en promedio unos 5 años."

Según la especialista argentina, es difícil que una empresa pequeña pueda registrar una molécula nueva, debido a las exigencias técnicas y los enormes costos para cumplirlas. Son las grandes multinacionales las que registran pesticidas en la Argentina de acuerdo con las normas de la EPA y las locales.

Los estudios de impacto o riesgo ambiental de instalaciones industriales son muy escasos y son generalmente llevados a cabo por consultoras privadas. Celosas del secreto de sus clientes, estas empresas no suelen revelar los resultados de sus estudios, ni a la prensa, ni a la población supuestamente en riesgo.

## a/mbiente

La mejor revista del medio ambiente

6 Números por año - c/u \$ 11,00

**Suscríbase número a número con su tarjeta de crédito**

Nuevo sistema de suscripción número a número con su tarjeta de crédito, sin abonar absolutamente nada por anticipado. Ud. recibe su revista y luego será debitada de su tarjeta de crédito.

Elijo la suscripción número a número y autorizo que los importes correspondientes a cada número de la revista a/mbiente que se envíen sean debitados en la cuenta de la tarjeta cuyo nombre y número consigna en el presente cupón, aceptando que el costo vigente del ejemplar sea de \$11,00. Dejo especialmente establecido que en cualquier momento podré dejar sin efecto, mediante notificación por escrito esta suscripción, sin adeudar ni pagar suma alguna.

Envíe este cupón a:  
**Librería Técnica CP67 S.A.**  
Florida 683, Local 18  
(1375) Buenos Aires  
Tel. 393-6303/394-3947

MARQUE CON UNA CRUZ LO QUE CORRESPONDA

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AMERICAN EXPRESS | <input type="checkbox"/> CREDENCIAL |
| <input type="checkbox"/> ARGENCARD        | <input type="checkbox"/> DINERS     |
| <input type="checkbox"/> BANELCO          | <input type="checkbox"/> MASTERCARD |
| <input type="checkbox"/> CABAL            | <input type="checkbox"/> VISA       |
| <input type="checkbox"/> CARTA FRANCA     |                                     |

Número de la tarjeta ..... Vencimiento ...../...../.....

Nombre .....  
Dirección .....  
Localidad .....  
Cód. Postal ..... Teléfono .....  
Doc. Ident. tipo y N° .....  
Firma del socio .....



**P**or el solo hecho de vivir en relación con el ambiente, el ser humano enfrenta riesgos. Es cierto que los riesgos varían con los tiempos y el peligro de morir por infecciones ha debido a veces ser riesgo causado por los accidentes viales y ciertos hábitos como la dieta con grasas o el fumar. Los avances tecnológicos inauguraron riesgos antes desconocidos, como el de cruzar un paso a nivel de ferrocarril o el vivir cerca de una planta nuclear es siempre. Pero decir que los riesgos están omnipresentes en la vida cotidiana no significa que no puedan ser controlados, minimizados o prevenidos en ciertos casos.

"Una actividad segura es aquella cuyos riesgos asociados han sido reducidos a niveles ínfimos y aceptables", señala la Asociación Médica Británica (BMA), para decir que la seguridad absoluta (el riesgo cero) no existe. Lo que sí existe es lo opuesto, representado por la muerte. Para cada año individual, el riesgo de morir es del 100 por ciento. La cuestión, entonces, es no morir prematuramente debido a un riesgo manifiesto.

Si los riesgos pueden ser enfocados desde una perspectiva individual,

“me siento al peligro de los rayos y a cambio del beneficio de conocer el mundo me lo columpio” — se tornan un asunto social de primera magnitud cuando se trata de decidir qué riesgos se aceptarán que no se aceptarán. ¿Por qué? Porque la probabilidad de un golpe y caídas no les limitas que se pondrán para preservar la salud humana. Tomar esas decisiones no resulta sencillo para los especialistas. Pero es la situación de quienes se ven sometidos a riesgos sobre los que no tienen poder de decisión ni información precisa.

Los evaluadores de riesgos no sólo deben tomar en cuenta los aspectos “obvios” (grado de exposición, nivel de toxicidad, datos epidemiológicos, etc.) sino también cuestiones políticas y sociales que incluyen buenas dosis de valoración subjetiva y balances entre los costos y los beneficios, de acuerdo con la opinión dominante entre los expertos en el tema.

Así se ve que la gente suele tener especial aversión a la energía nuclear y los accidentes de aviación, pero, en general, permanece casi indiferente frente a las consecuencias del mundo del trabajo o de la velocidad automovilística. A estas diferencias colectivas del riesgo se suman los

intereses económicos particulares que pueden determinar las preocupaciones. Según un reciente estudio norteamericano, ante las mismas situaciones y contando con idéntica información, los industriales ven menos riesgos que los ambientalistas.

Según la revista de negocios *Fortune*, el gas radón, que existe naturalmente en algunos suelos norteamericanos y presenta un peligro imperceptible en los hogares al asentarse, tiene una incidencia de 5 mil a 20 mil muertes anuales por año. Sin embargo, las autoridades sólo deciden a tratar este problema una decimales parte del dinero que emplean para enfrentar los residuos de pesticidas, que causan entre 300 y 360 mil muertes anuales y son motivo de gran preocupación pública.

En la última década, los funcionarios que debían tomar decisiones sobre los niveles permisibles de exposición a compuestos tóxicos, a los que deben evaluar los riesgos de procesos e instalaciones industriales, concluyeron lo que necesitaban para el control de problemas por accidentes nucleares, han empezado a utilizar un método de cuantificación de riesgos que le otorga cierta racionalidad al proceso evaluativo y a las decisiones que se evalúan.

# OS AMBIENTALES

# SEG LO LLE RE

GIURO  
VARON  
SO

EN LA ARGENTINA  
NO SE CONSIGUE

**E**n la Argentina, poco o nada se hace respecto de la evaluación de riesgos. Los únicos que hacen cierta consideración son los pesticidas y, en ocasiones, los aditivos de los alimentos.

“Por una parte, existen pocos laboratorios validados a nivel internacional para hacer los estudios toxicológicos”, dice Julia Higa, jefa de Toxicología del Hospital de Clínicas San Martín. “Por otra parte —continúa—, el costo de una evaluación de riesgo como la que hacen los norteamericanos está cerca de los 2 millones de dólares para una sola sustancia, y los estudios demoran en promedio unos 5 años.”

Según la especialista argentina, si difícil que una empresa pequeña pueda registrar una molécula nueva, debido a las grandes técnicas y los enormes costos para cumplirlas. Son las empresas multinacionales las que registran pesticidas en la Argentina de acuerdo con las normas de la EPA y los locales.

Los estudios de impacto o riesgo ambiental de instalaciones industriales son muy escasos y son generalmente llevados a cabo por consultoras privadas. Cielos del secreto de sus clientes, estas empresas no suelen revelar los resultados de sus estudios, ni a la prensa, ni a la población supuestamente en riesgo.

El caso de la contaminación divina de un pueblo noroccidental en los 80 es un buen ejemplo. Un empresario, de los que meten tan, vollos desechos industriales en tamizados con divina a orillas del Merome, en Missouri, al día de las aguas y la consiguiente inundación bastaron para dar las chas de las casas y los alrededores de Times Beach por una concentración 100 veces a la aceptable según las normas. El Centro de Control de enfermedades pidió la evacuación del pueblo. La EPA controló las chas y negocios, y al cargo de la reubicación de los habitantes del lugar.

Sin embargo, ahora más

funcionario de la misma En-  
tidad la necesidad de tam-  
bién, a la luz de nuevos  
datos que relativizan los  
del compuesto, y por en-  
tonces el límite anterior se  
na.

El asunto no termina allí  
los ambientalistas acusan  
de cambiar su criterio por  
de los industriales, mientras  
técnicos se pelean por la inter-  
prete de los datos existentes. La  
side en el método empleado  
para las evaluaciones de  
ambiental y en la forma en que  
se aplica.

**LOS NUMEROS  
DEL DESTINO**

que se enfrentan a esa misma tarea, pero en menos de diez minutos los trabajadores expuestos duermen profundamente a tolueno no desarrollan problemas respiratorios—ejemplifican en la revista *Environmental Health Sciences*, se estima que la exposición general no sufrirá por el contacto con ese solvente. Por el contrario, los gravísimos problemas de salud padecidos por los trabajadores en conexión con los asbestos en el (amianto) son para la gran mayoría de las enfermedades de origen laboral. La generalización de la exposición de muchos países a asbestos, en particular, ha llevado a volúmenes muy altos de fibras que los operarios

una sustan-  
cia. "Si los  
problemas  
de los cánceres  
existen", afirma la pobla-  
cionista, "es peligroso por  
"Por el  
problemas  
se trabaja  
asbestos  
medicamen-  
población  
que está  
los meno-  
rarios.  
metereol-

genera una  
o un radio  
de personas)  
en diez mil  
RA implica  
ntenberg, es  
munitaria y  
de Med  
New Jersey  
municación  
de Rut-

Ante la duda, los organismos suelen insistir en la necesidad de contar por los estándares estrictos. Y no ahorran críticas. "Se trata de algo que va como un tren a vapor, con certidumbres y omisiones inevitables".

El QRA encuentra su origen entre los administradores de la policía pública, que se ven comprometidos a tomar decisiones previas a la investigación. El QRA no puede ser ignorado por las decisiones sobre riesgos de la única disciplina que se considera perfecta —es capaz de ser aplicada a cualquier cosa, desde lo cualitativo y semicuantitativo hasta lo cuantitativo—, según afirma la Comisión de Salud Pública de la Comisión de Salud Pública británica. Sin embargo, "el elemento numérico

ambientalistas  
necesidad de opo-  
nentes exigentes.  
para el QRA,  
método con in-  
fines inacepta-  
bles. Los defensores  
de los recursos  
de salud pú-  
blica se han im-  
pedido a sí mis-  
mos. "El me-  
morando en las  
manos de tanto  
de mundo, aunque im-  
perfecto, al dar un númerito  
de las acciones no sólo  
proporciona un informe  
de la Oficina de Salud  
y Seguridad  
y, advertiendo, que  
debe ser con-

Los efectos negativos de las radiaciones ionizantes comenzaron a observarse luego del bombardeo de las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki los que mostraron el uso de sus posibles consecuencias: la radiación puede causar desde pérdidas de la vida por enfermedades graves, como leucemias y cáncer, hasta problemas de la piel. Uno de los efectos más comunes es el aumento de la actividad de los radicales libres, lo que es tomado hoy como medida para evaluar el daño a los tejidos producidos por las radiaciones al ser humano. El estudio de los sobrevivientes del bombardeo de Hiroshima y Nagasaki, realizados con médicos radiólogos y con físicos, permitieron estimar la dosis límite para la vida humana.

En la actualidad, el 80 por ciento de la dosis de radiación que recibe el ser humano proviene de fuentes naturales — las estrellas y del suelo —, mientras que el 20 por ciento proviene de fuentes tecnológicas (radiografías, exposiciones, etc.). Los vuelos en avión, además de los ensayos nucleares, son las principales fuentes de radiación para las personas, de acuerdo con las investigadoras mexicanas Mariana Rodríguez Domínguez y María del Carmen Rodríguez Domínguez. En un reciente artículo publicado en la revista *Journal of Biomedical Science*, las investigadoras reportan que el ser humano recibe una dosis de radiación de 2.4 mSv al año, lo que equivale a una dosis de 2.4 mSv al año, lo que equivale a una dosis de 2.4 mSv al año, lo que equivale a una dosis de 2.4 mSv al año.

que recibe una  
-principalmen-  
el 20 por ciento  
posiciones labo-  
con armas nu-  
Brandon y Pa-  
n Ciencia Hoy,

OS AMBIENTALES  
A SEGURO  
SE LO LLEVARON  
PRESO

Qué peligros entraña vivir cerca de una planta o basurero nuclear, o la aplicación de agroquímicos, o las emanaciones de un proceso industrial. Cuál es el límite para la salud humana.

funcionario de la misma EPA pone en duda la necesidad de tan drástica medida, a la luz de nuevos conocimientos que reafirmizan la peligrosidad del compuesto, por ende, cuestionan el límite anterior de la dióxido.

El asunto no termina allí, ya que los ambientalistas acusan a la EPA de cambiar su criterio por presiones de los industriales, mientras los científicos se poleman por la interpretación de los datos existentes. La clave reside en el método empleado para hacer las evaluaciones de riesgo ambiental y en la forma en que se lo aplica.

## LOS NUMEROS DEL DESTINO

El intemperismo que se cumple hoy...

A black and white photograph of an industrial facility, likely a power plant or refinery, with tall smokestacks emitting thick plumes of smoke or steam into the air. The facility is situated in a hilly, wooded area.

La tercera etapa consistiría en evaluar la relación dosis-respuesta, mediante experimentos. Para ello se utilizan animales de laboratorio, los cuales se les dan dosis crecientes del compuesto hasta establecer el nivel máximo que no produce efectos adversos observables. Ese límite de tolerancia luego se extrapola a

Por último, se combinan todos los datos anteriores de cada uno de los elementos contaminantes para hacer una estimación del riesgo global en ese incinerador. El resultado es un pronóstico de muertes causadas por el incinerador, con cierto grado de probabilidad de acierto.

## DUDAS METODICAS

Otras críticas apuntan a que el estudio el efecto de cada sustancia aislada, sin tomar en cuenta las interacciones que se dan en el organismo entre diversos compuestos y procesos, que podrían aumentar o disminuir significativamente el riesgo. Finalmente, están los que afirman que no existe ningún nivel de seguridad. "La exposición a una molécula de un compuesto carcinógeno incrementa el riesgo de traer cáncer", sostienen los médicos, sin haber sido desmentido por la ciencia hasta ahora.

Ante la duda, los ambientalistas suelen insistir en la necesidad de partir por los estándares más exigentes. Y no ahorran críticas para el QRA al que ven como un método con certidumbres y omisiones inadecuables.

El QRA encuentra sus defensores entre los administradores de

QRA no puede ser ignorado en las decisiones sobre riesgos en tanto la única disciplina que —aunque imperfecta— es capaz de dar un marco aplicable y comparaciones no solo cuantitativas, señala un informe de la Comisión de Salud y Seguridad británica. Sin embargo, advierte que "el elemento número debe ser considerado con gran prudencia y con

do como uno de los parámetros de un ejercicio esencialmente valioso". Por su parte, la Royal Society —la más antigua academia científica británica— afirmó que "las decisiones sobre riesgos son esencialmente políticas, aunque científicamente informadas".

Todos coinciden en que son necesarias medidas más exhaustivas y detalladas, además de proporcionarles como el caso, la edad y los hábitos de vida. Pero, "agoroso lo mejor que hay", se asegura.

Wartenberg y Chess opinan que "las incertidumbres no pueden eliminarse pero sí identificarse y manejarlas". El primer punto es fundamentalmente importante a la hora de que los especialistas norteamericanos en medicina y comunicación ambiental, "un verdadero progreso en el manejo de los riesgos sólo se conseguirá si la persona se esfuerza por el problema sin hacer para la solución". Ellas —y no los científicos y funcionarios— a evaluar los riesgos, los costos y los beneficios de estar expuestos a sustancias potencialmente cancerígenas o de tener un bastero mucho el palto trasero.

<sup>6</sup> Centro de Divalgación Científica

# RADIACIONES EN SU DOSIS

os efectos negativos de las radiaciones sobre la salud humana comenzaron a observarse luego del descubrimiento de los rayos X en el siglo pasado. Pero fueron Hiroshima y Nagasaki los que mostraron la magni-

La radiación puede causar desde mutaciones genéticas hasta severas anemias, pasando por la pérdida del cabello, náuseas o problemas de la piel. Uno de los efectos de la radiación —el cáncer— es tomado hoy como medida para evaluar los riesgos impuestos por las radiaciones al ser humano.

El seguimiento de los sobrevivientes del bombardeo atómico y estudios efectuados con médicos radiólogos y con animales de laboratorio permitieron estimar la dosis límite para el ser humano en 100 rem.

"En la actualidad, el 80 por ciento de la dosis que recibe una persona en su vida proviene de fuentes naturales —principalmente del Sol y otras estrellas del cosmos—, mientras el 20 por ciento procede de fuentes artificiales (radiografías, exposiciones laborales y hasta vuelos en jet, además de los ensayos con armas nucleares), según las investigadoras mexicanas Maria Brandan y Patricia Ostrosky. En un reciente artículo publicado en *Ciencia Hoy*, las especialistas en física y biomedicina informan que también los cuerpos humanos irradian hacia el exterior. "La dosis extra recibida, cuando se comparte con alguien el lecho regularmente, resulta ser casi equivalente a vivir en las cercanías de una planta nuclear", ironizan.

Cuantificar el riesgo impuesto por las radiaciones no es tarea sencilla, ya que no se pueden hacer experimentos con el hombre, y los efectos de las radiaciones pueden aparecer más de treinta años después de haber estado sometido a la exposición. De todos modos, algunos estudios estiman que el riesgo de morir por cáncer debido a una irradiación es cercano a los 300 casos por cada millón de individuos irradiados (por cada rem de dosis). A mayor dosis de radiación, mayor incidencia de muertes y mayor riesgo de contraer cáncer.

En una población de 10 millones de habitantes —ejemplarían las investigadoras de la UNAM—, 2 millones pueden morir por cáncer. Si se le hace a todos una radiografía, en el futuro las muertes por cáncer serían 150 más. Claro que, de no tomarse esa radiografía, muchas miles de vidas no podrían ser salvadas.

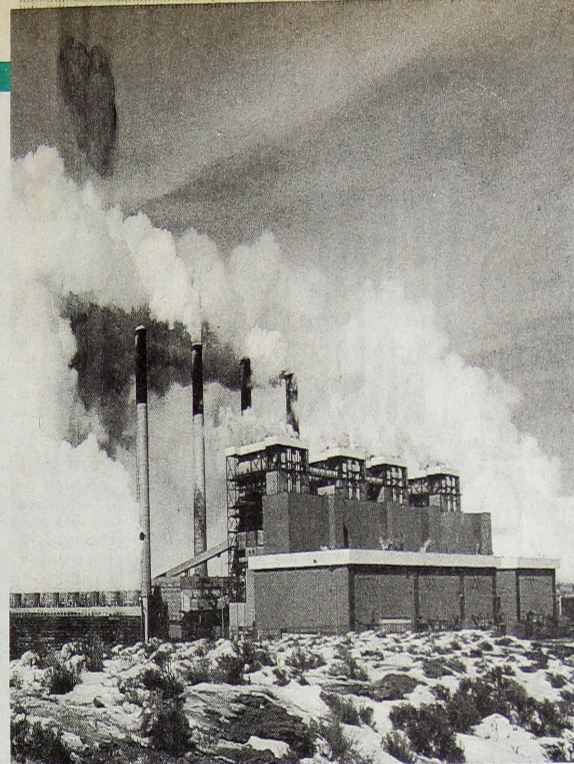
"En busca de la armonía de nuestro  
cuerpo y mente"

**ECOTURISMO**

En una casa colonial, al pie de las Sierras Comechingones y junto  
al río Nono (Córdoba) comida nativa y artesanal y practicas de  
Yoga, trekking, trabajo corporal energético y cabalgatas.

 **MOVIMIENTO ARG. ECOLÓGICO**

CALLAO 741 ter. Piso  
Te. 812-1395-42-2654



# a/mbiente

La mejor revista del medio ambiente  
6 Números por año - c/u \$ 11,00

## Suscríbese número a número con su tarjeta de crédito

Nuevo sistema de suscripción número a número con su tarjeta de crédito, sin abonar absolutamente nada por anticipado. Ud. recibe su revista y luego será debitada de su tarjeta de crédito.

Elija la suscripción número a número y autorizo que los importes correspondientes a cada número de la revista a/biente que se envíen sean debitados en la cuenta de la tarjeta cuyo nombre y número consigné en el presente cupón, aceptando que el costo vigente del ejemplar sea de \$11,00.

Dejo especialmente establecido que en cualquier momento podré dejar sin efecto mediante notificación por escrito esta suscripción, sin adeudar ni pagar suma alguna.

<input type="checkbox"/> AMERICAN EXPRESS	<input type="checkbox"/> CREDENCIAL
<input type="checkbox"/> ARGENTCARD	<input type="checkbox"/> DINERS
<input type="checkbox"/> BANELCO	<input type="checkbox"/> MASTERCARD
<input type="checkbox"/> CABAL	<input type="checkbox"/> VISA
<input type="checkbox"/> CARTA FRANCA	

Número de la tarjeta \_\_\_\_\_  
Venimiento \_\_\_\_\_

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--


Nombre \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
Localidad \_\_\_\_\_  
Cód. Postal \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
Doc. Ident. tipo y Nº \_\_\_\_\_  
Firma del socio \_\_\_\_\_

Envíe este cupón a:  
**Literaria Técnica CP&T S.A.**  
Florida 683, Cpdt. 18  
(1375) Buenos Aires  
Tel. 39-6303/394-3947

**"En busca de la armonía de nuestro  
cuerpo y mente"**

**ECOTURISMO**

En una casa colonial, al pie de las Sierras Comechingones y junto  
al río Nono (Córdoba) comida naturalista y artesanal y practicas de:  
Yoga, trekking, trabajo corporal energético y cabalgatas.

 **MOVIMIENTO ARG. ECOLOGICO**

**CALLAO 741 1er. Piso**  
**Te. 812-1395/42-2654**



# URO ARON SO

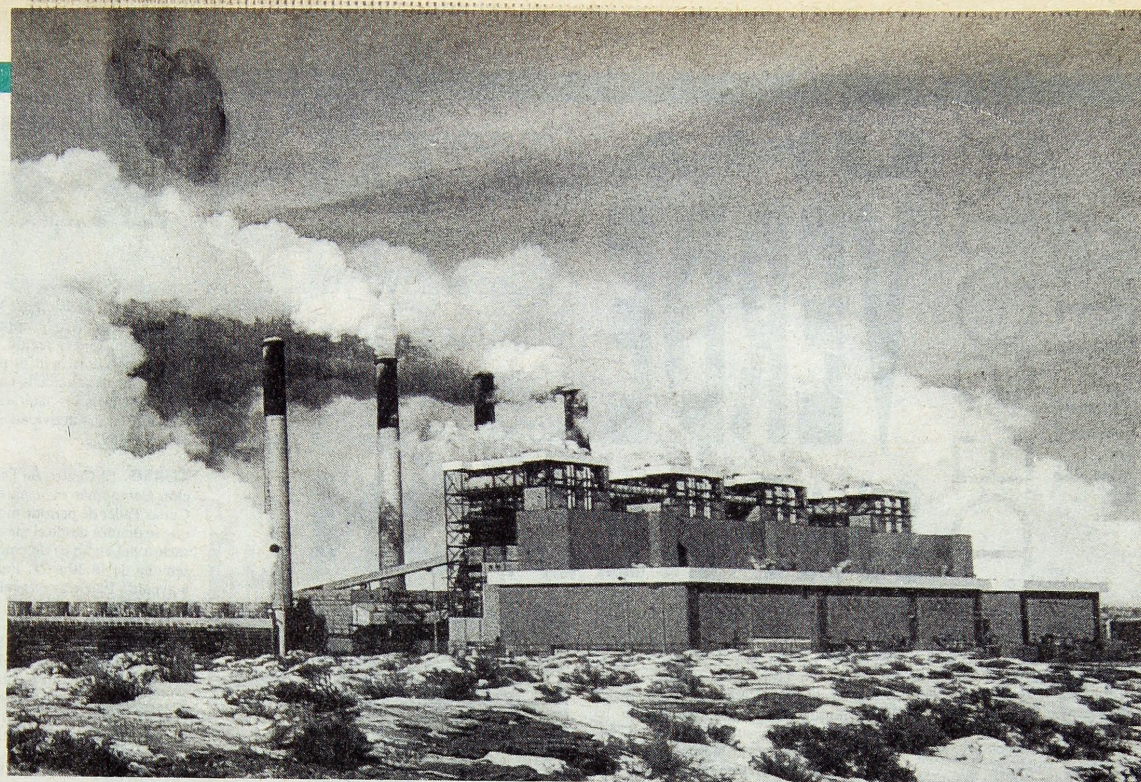
El problema es que no es posible salir al balcón para decidir si llevar o no los paraguas. Cuando una sustancia es tóxica, sus efectos en el hombre suelen presentarse a largo plazo.

En el caso de la energía atómica no es posible experimentar sus efectos en grandes dosis ni en los laboratorios ni en los lugares de trabajo. Tomando en cuenta los pocos datos existentes, la aversión de la gente, los beneficios económicos y los costos, especialistas británicos definieron el límite de tolerancia para un reactor nuclear: la probabilidad de un accidente nuclear serio (que genera una radiación de 100 mSv en un radio de 1 km, matando a 100 personas) no debe ser mayor que una en diez mil cada año.

La obtención del QRA implica cuatro etapas, según Wartenberg, especialista en medicina comunitaria y ambiental de la Universidad de Medicina y Odontología de New Jersey. Chess, experta en comunicación ambiental de la Universidad de Rutgers.

Por ejemplo, si se quiere evaluar el riesgo de un incinerador de residuos, el primer paso es identificar los materiales del humo (metales pesados, compuestos orgánicos) y sus potenciales efectos adversos para la salud.

Luego hay que evaluar la exposición de un individuo a lo largo de su



vida a cada una de esas sustancias: investigar qué cantidades va a encontrar y los caminos por los cuales el contaminante puede llegar hasta él (por el aire, por la comida, por el agua, por la piel).

La tercera etapa consistirá en evaluar la relación dosis-respuesta en modelos experimentales. Para ello se utilizan animales de laboratorio, a los cuales se les dan dosis crecientes del compuesto hasta establecer el nivel máximo que no produce efectos adversos observables. Ese límite de tolerancia luego se extrapolará al hombre, con un margen amplio de seguridad.

Por último, se combinan todos los datos anteriores de cada uno de los elementos contaminantes para hacer una estimación del riesgo global de ese incinerador. El resultado es un pronóstico de muertes causadas por el incinerador, con cierto grado de probabilidad de acertar.

## DUDAS METODICAS

Tantos cálculos no impiden la controversia. Algunos dicen que los animales no son buenos modelos en estas delicadas cuestiones de seguridad. Por otra parte, ¿se deben extrapolar las dosis máximas permitidas de acuerdo con el peso de los organismos o con la superficie corporal?

Otras críticas apuntan a que el QRA estudia el efecto de cada sustancia aislada, sin tomar en cuenta las interacciones que se dan en el organismo entre diversos compuestos y procesos, que podrían aumentar o disminuir significativamente el riesgo.

Finalmente, están los que aseguran que no existe ningún nivel de seguridad. "La exposición a tan sólo una molécula de un compuesto cancerígeno incrementa el riesgo de contraer cáncer", sostienen los más duros, sin haber sido desmentidos por la ciencia hasta ahora.

Ante la duda, los ambientalistas suelen insistir en la necesidad de optar por los estándares más exigentes. Y no ahorran críticas para el QRA, al que ven como un método con incertidumbres y omisiones inaceptables.

El QRA encuentra sus defensores entre los administradores de salud pública, que se ven compelidos a tomar decisiones preventivas. "El QRA no puede ser ignorado en las decisiones sobre riesgos en tanto es la única disciplina que —aunque imperfecta— es capaz de dar un número aplicable y comparaciones no sólo cualitativas", señala un informe de la Comisión de Salud y Seguridad británica. Sin embargo, advierten, "el elemento numérico debe ser considerado con gran prudencia y tomado como uno de los parámetros de un ejercicio esencialmente valorativo". Por su parte, la Royal Society —la célebre academia científica británica— afirmó que "las decisiones sobre riesgos son esencialmente políticas, aunque científicamente informadas".

Todos coinciden en que son necesarias mediciones más exhaustivas y detalladas, además de incorporar variables como el sexo, la edad y los hábitos de vida. Pero, "por ahora, es lo mejor que hay", aseguran.

Wartenberg y Chess opinan que "las incertidumbres no pueden ser eliminadas pero sí identificadas claramente e informadas a la gente". Para los especialistas norteamericanos en medicina y comunicación ambiental, "un verdadero progreso en el manejo de los riesgos sólo puede conseguirse si las personas afectadas por el problema son hechas parte de la solución". Ellas —y no sólo los científicos y funcionarios— deben evaluar los riesgos, los costos y los beneficios de estar expuestos a una sustancia potencialmente cancerígena o de tener un basurero nuclear en el patio trasero.

\* Centro de Divulgación Científica, Facultad de Ciencias Sociales, UBA.

## RADIACIONES EN SU DOSIS

Por A. F.

**L**os efectos negativos de las radiaciones sobre la salud humana comenzaron a observarse luego del descubrimiento de los rayos X en el siglo pasado. Pero fueron Hiroshima y Nagasaki los que mostraron la magnitud de sus posibles consecuencias.

La radiación puede causar desde mutaciones genéticas hasta severas anemias, pasando por la pérdida del cabello, náuseas o problemas de la piel. Uno de los efectos de la radiación —el cáncer— es tomado hoy como medida para evaluar los riesgos impuestos por las radiaciones al ser humano.

El seguimiento de los sobrevivientes del bombardeo atómico y estudios efectuados con médicos radiólogos y con animales de laboratorio permitieron estimar la dosis límite para el ser humano en 100 rem.

"En la actualidad, el 80 por ciento de la dosis que recibe una persona en su vida proviene de fuentes naturales —principalmente del Sol y otras estrellas y del suelo—, mientras el 20 por ciento procede de fuentes tecnológicas (radiografías, exposiciones laborales y hasta vuelos en jet, además de los ensayos con armas nucleares), según las investigadoras mexicanas María Brandan y Patricia Ostrosky. En un reciente artículo publicado en *Ciencia Hoy*, las especialistas en física y biomedicina informan que también los cuerpos humanos irradian hacia el exterior. "La dosis extra recibida, cuando se comparte con alguien el lecho regularmente, resulta ser casi equivalente a vivir en las cercanías de una planta nuclear", ironizan.

Cuantificar el riesgo impuesto por las radiaciones no es tarea sencilla, ya que no se pueden hacer experimentos con el hombre, y los efectos de las radiaciones pueden aparecer más de treinta años después de haber estado sometido a la exposición. De todos modos, algunos estudios estiman que el riesgo de morir por cáncer debido a una irradiación es cercano a los 300 casos por cada millón de individuos irradiados (por cada rem de dosis). A mayor dosis de radiación, mayor incidencia de muertes y mayor riesgo de contraer cáncer.

En una población de 10 millones de habitantes —ejemplifican las investigadoras de la UNAM—, 2 millones pueden morir por cáncer. Si se les hace a todos una radiografía, en el futuro las muertes por cáncer serían 150 más. Claro que, de no tomarse esa radiografía, muchas miles de vidas no podrían ser salvadas.

### "En busca de la armonía de nuestro cuerpo y mente"

#### ECOTURISMO

En una casa colonial, al pie de las Sierras Comechingones y junto al río Nono (Córdoba) comida naturista y artesanal y prácticas de: Yoga, trekking, trabajo corporal energético y cabalgatas.



MOVIMIENTO ARG. ECOLOGICO  
CALLAO 741 1er. Piso  
Te. 812-1395/42-2654



# TINTA DE SOJA

# UNA VERDE IMPRESION

Con componentes vegetales y a muy bajo costo, Estados Unidos ensaya ya la primera tinta ecológica para diarios y revistas.

Por Elena Levy Yeyati, C.T.

**N**o es comestible, pero sin embargo es beneficiosa para la salud", sostienen científicos del Instituto de Investigaciones de Peoria, Illinois, EE.UU., al presentar sus nuevos retoques en la formulación de una tinta a base de soja.

Con la tutela del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), y el visto bueno de la Asociación Americana de Editores de Periódicos, se están ajustando los últimos detalles. La meta: lanzar al mercado una tinta vegetal capaz de ser elaborada a bajo costo y en colores, así lo explica el último número de la revista biotecnológica europea *Bio-futur*.

La obtención de tintas a partir de vegetales no es una creación contemporánea. Es más, se remonta a la antigüedad. Pero la brusca caída del precio internacional del petróleo en la década del setenta dejó fuera de mercado a la mayoría de los productos elaborados con materias primas biológicas. Desde entonces, los derivados del petróleo han pasado a ser mucho más competitivos para ésta y otras tantas industrias.

Sin embargo, desde no hace mucho, una nueva preocupación forma parte de la agenda política y económica de las distintas naciones del planeta: los problemas ecológicos y la preservación del medio ambiente. Este hecho ha renovado el interés por manufacturar productos a partir de fuentes biológicas renovables y menos tóxicas para el entorno.

Con esta idea ambientalista en mente, la USDA se propuso desarrollar, en 1987, una tinta de origen agrícola que sustituya las actuales fabricadas a partir de derivados del petróleo.

Cabe recordar que las tintas de impresión constan básicamente de tres componentes: una resina, un pigmento y un aceite que sirve para disolver los dos primeros. La tinta "diseñada" por la gente de la USDA utiliza como disolvente el aceite extraído de semillas de soja.

No es que la soja goce de propiedades especiales. También se han logrado resultados igualmente exitosos con otros aceites vegetales, como el de girasol y el de cártamo. Pero parece ser que la soja abunda en Estados Unidos y por ello se la ha tomado como fuente de materia prima para esta industria.

El uso de aceite de soja como disolvente ha posibilitado reducir los costos de producción. La gran claridad del aceite de soja permite disminuir la cantidad de colorantes utilizados. Las resinas, a su vez, no insumen mayores gastos dado el alto rendimiento de su obtención a partir de derivados del petróleo.

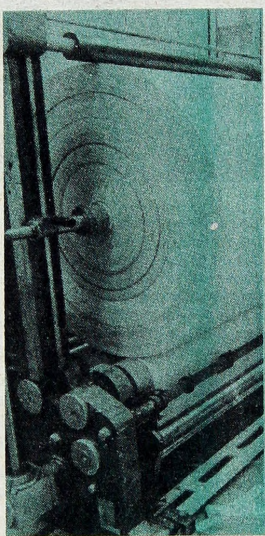
Los investigadores indican que la nueva tinta es compatible con las máquinas impresoras que se usan actualmente sin necesidad de modificación alguna. Además, se encuen-

tra disponible en los cuatro colores básicos usados en imprenta: negro, rojo, amarillo y azul.

Otra ventaja de esta tinta vegetal que penetra mejor en el papel y no se destiñe tanto en los dedos del lector. Al mismo tiempo, se ha conseguido mejorar la fineza de los caracteres impresos. Como si esto fuera poco, esta tinta vegetal es fácil de limpiar y no contiene compuestos volátiles tóxicos como sus análogos derivadas del petróleo.

Aun queda un problema a resolver: reducir su tiempo de secado. Sin embargo, esto no parece intimidar a la compañía Flint Ink (Ann Harbor, Michigan) que calcula comercializar el producto en el término de un año.

Por último, el equipo de Illinois estudia optimizar algunos detalles de esta tinta a fin de conquistar mercados más restringidos. A modo de ejemplo, están trabajando en adaptarla para la elaboración de papel glacé, lo cual requiere, entre otras cosas, un secado a altas temperaturas.



HOJA DE RUTA



**REVISTA.** La Asociación Ornitológica del Plata es una de las entidades protectoristas que desarrolla una intensa actividad. *Nuestras Aves*, publicación que edita la Asociación, es sólo una de ellas y en el número de abril dedica su editorial a la situación creada en Punta Rasa,

a partir de la decisión del Municipio de la Costa de construir un puerto pesquero que pondría en riesgo la diversidad de aves migratorias de esa región. "A vuelo de pájaro" es también un pequeño boletín informativo en el que se detallan las actividades mensuales de la entidad que, para julio, incluyen un campamento a las cataratas del Iguazú. Los informes o inscripción en las actividades deben solicitarse a los teléfonos 312-1015/8958.

**CURSO.** El Centro de Divulgación Científica de la Fundación Campomar tiene abierta la inscripción para el segundo Curso Taller de periodismo científico correspondiente a 1992, que se dictará desde el mes de agosto hasta diciembre. La duración del curso es de cinco horas semanales, dos veces por semana de 18.30 a 21. Para informes e inscripción dirigirse a avenida Patricias Argentinas 435, Parque Centenario, Capital Federal, de 12 a 17.

**HISTORIA.** El Instituto Superior de Turismo Perito Moreno dictará un seminario sobre Historia Ecológica de la Argentina, coordinado por la doctora María Cristina Zeballos de Sisto y Elio Brailovsky como docente invitado. La duración es de 32 horas, los días lunes y miércoles de 18 a 20 y los teléfonos para comunicarse son 40-2897/2715/2779.

**CONCURSO.** La firma IPAKO, del grupo Garovaglio y Zorroaquin, organizó el Primer Concurso Periodístico sobre Medio Ambiente, Industria y Desarrollo sostenible. La idea es "premiar la participación del periodismo en la creación de una conciencia ambiental responsable en la Argentina, como requisito imprescindible para poder progresar económicamente sin destruir la base misma de ese progreso: los recursos naturales." El concurso abarca desde TV y radio hasta periodismo escrito y agencias de noticias. Los informes sobre bases y condiciones deben requerirse al teléfono 334-1045.

**ASESORES.** Después de haber ganado la Olimpiada académica en Estados Unidos con una propuesta ecológica, tres adolescentes —María Carolina Bocchini, Diego Laje Rivademar y Sonia Hall, los tres mejores promedios del Colegio San Andrés— se convertirán en asesores honorarios del Concejo Deliberante porteño de acuerdo con un decreto firmado por el presidente del cuerpo, Eduardo Rollo. Los pibes ganaron el Decatlón académico de San Diego con un ensayo sobre el efecto invernadero.

## ELIO BRAILOVSKY UN CASI FUNCIONARIO

Ganó por concurso en 1991 la Dirección Nacional de Desarrollo y Calidad Ambiental pero nunca pudo ejercer su cargo ni cobrar un sueldo.

Por Roberto M. Herscher

**A**ntonio Brailovsky tiene al menos la satisfacción moral de no haber sido nunca un ñoqui. El 28 de noviembre de 1991 fue nombrado director nacional de Desarrollo Urbano y Calidad Ambiental por concurso riguroso. El 27 de abril de 1992 el decreto presidencial N° 691/92 anuló su cargo junto con otros también dependientes del Ministerio de Salud y Acción Social. Entre esas dos fechas no se le asignaron funciones ni le remitieron expedientes.

Brailovsky se pasaba las horas cumpliendo con su horario de trabajo en una oficina amplia y alfombrada de la calle Córdoba. Desde allí miraba el caótico paisaje urbano surcado por líneas telefónicas truchas, veredas rotas y pocas flores, oía los bocinazos y frenadas y olía el combustible quemado por los vehículos que saturaban las callecitas porteñas. En libros, artículos periodísticos, proyectos de leyes y desde la cátedra universitaria, Antonio Brailovsky había soñado con resolver varios de los problemas que agobian y traumatizan a los habitantes de esta gran manzana enferma. Sentado en medio de una oficina completamente vacía, el veterano ambientalista sólo cumplía un horario "porque si un día no vengo me sacan hasta la oficina".

Sin embargo Brailovsky no llegó a engrosar la privilegiada hueste de los ñoquis, porque tampoco cobraba sueldo.

A principios de año el presidente del Movimiento Argentino Ecológico (MAE) presentó una acción de amparo ante la Justicia en razón de que se le "impide arbitraria e ilegítimamente mi acceso al ejercicio efectivo del cargo... para el que fui formal y legítimamente designado". La respuesta fue la anulación del cargo. En este momento Brailovsky inició otro proceso para exigir sus haberes caídos.

¿Qué hay detrás de este juego de escondidas por el cual primero se designa a un funcionario técnico, luego se lo deja sin trabajo y, finalmente, sin puesto? ¿Tendrá esto algo que ver con el conflicto que desde hace un tiempo mantienen la recientemente designada secretaria de Recursos Naturales y Ambiente Humano, María Julia Alsogaray (a quien si le dejan ejercer sus tres cargos en el Estado), y el ministro de Salud, Julio César Aráoz? ¿Por qué no pasó la Dirección de Calidad Ambiental a la Secretaría de Ambiente Humano cuando ésta fue definitivamente creada en diciembre pasado?

El problema con la presencia de temas ambientales en la administración pública viene de lejos. En cierto sentido puede decirse que

con María Julia se cierra un círculo que empieza con la concentración de las cuestiones ambientales en la Secretaría de Estado que crea Perón en 1973, que tenía el mismo nombre que la actual y a cuyo frente había curiosamente otra mujer: Yolanda Ortiz, la primera secretaria de Estado del país.

La dictadura militar desmembra el tema y lo disemina en varios ministerios, o sea que le asigna una subárea a cada fuerza armada, como era costumbre por aquellos tiempos. El grueso de las cuestiones ambientales pasa a depender de una Subsecretaría de Ordenamiento Ambiental, que se pasea entonces por los ministerios de Obras Públicas (Ejército) y de Salud (aeronáutica).

Con Alfonsín la cosa se sigue achicando hasta llegar a ser una dirección. Lo interesante de la decisión que se toma en 1991 de llamar a concurso es que se reconoce la importancia de funcionarios con conocimientos científicos y técnicos en un área que los requiere y mucho para no meter la pata. Con el reciente escándalo de las partidas de ciudadanía expedidas por funcionarios de Migraciones, el secretario de Población, Moldes, reconoció el 20 de mayo la importancia de tener funcionarios por concurso en cargos que requieren conocimientos y antecedentes en el tema. Se sabe que en los países que funcionan quienes los hacen funcionar son los empleados que quedan mientras los políticos pasan.

Sin embargo, el movimiento actual del Gobierno va en sentido inverso. Un reciente decreto presidencial asigna cargos a la secretaria de la señora Alsogaray que no deben concursarse. Los funcionarios de reconocida capacidad como Brailovsky o los integrantes de la Comisión Nacional de Política Ambiental (CONAPA), autores de un sólido, bien documentado y prácticamente no difundido Informe Nacional para la cumbre de Río son apartados de un codazo para dejar paso a más funcionarios políticos. La CONAPA, que reunía a algunos de los expertos ambientales más reconocidos de la Argentina, fue disuelta de hecho también en abril.